

## Procedure for operating a parking aid system and parking aid system

**Publication number:** DE10220426

**Publication date:** 2003-11-20

**Inventor:** GOTZIG HEINRICH (DE); JECKER NICOLAS (DE);  
GRUEDL DIETMAR (DE); HURTADO MIGUEL (DE)

**Applicant:** VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH (DE)

**Classification:**

- international: *B60Q1/48; B60T7/12; B60T7/22; B62D15/02;  
G01S13/93; G08G1/14; G08G1/16; G01S15/93;  
B60Q1/26; B60T7/12; B60T7/22; B62D15/00;  
G01S13/00; G08G1/14; G08G1/16; G01S15/00; (IPC1-  
7): G08G1/16*

- European: B60W10/04; B60T7/12; B60T7/22; B60W10/18;  
B60W10/20; B60W30/06; B62D15/02H4; B62D15/02H6;  
G01S13/93C

**Application number:** DE20021020426 20020508

**Priority number(s):** DE20021020426 20020508

**Also published as:**



EP1361458 (A1)  
US6906640 (B2)  
US2003210157 (A1)  
EP1361458 (B1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE10220426

Abstract of corresponding document: **EP1361458**

A parking aid control system determines the length and width of a parking place and the car track and controls the steering, braking and acceleration with braking force (F) proportional to steering wheel error (Df) or speed, object separation (Dd) data from sensors.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 102 20 426 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**G 08 G 1/16**

21 Aktenzeichen: 102 20 426.8  
22 Anmeldetag: 8. 5. 2002  
43 Offenlegungstag: 20. 11. 2003

DE 102 20 426 A 1

71 Anmelder:  
Valeo Schalter und Sensoren GmbH, 74321  
Bietigheim-Bissingen, DE

74 Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

72 Erfinder:  
Gotzig, Heinrich, Dr., 74081 Heilbronn, DE; Jecker,  
Nicolas, 73728 Esslingen, DE; Grödl, Dietmar, 74321  
Bietigheim-Bissingen, DE; Hurtado, Miguel, 74366  
Kirchheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 03 517 C2  
DE 198 09 416 A1  
DE 197 45 127 A1  
DE 38 27 729 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zum Betreiben eines Parkhilfesystems und Parkhilfesystem

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Parkhilfesystems sowie ein Parkhilfesystem für ein Fahrzeug, gekennzeichnet durch folgende Schritte:  
a) Bestimmen der Länge und/oder Breite einer Parklücke beim Vorbeifahren an der Parklücke,  
b) Bestimmen von wenigstens einem denkbaren Ein- und/oder Ausparkablauf für das Fahrzeug in die Parklücke bzw. aus der Parklücke,  
c) Anweisen des Fahrzeuglenkers, in welche Richtung er das Fahrzeug zu bewegen hat und wie weit das Lenkrad einzuschlagen ist, und  
d) automatisches Abbremsen und/oder Beschleunigen des Fahrzeuges während des Ein- und/oder Ausparkablaufes,  
e) wobei die Schritte c) und d) in beliebiger Reihenfolge nacheinander und/oder zeitgleich erfolgen können.

DE 102 20 426 A 1

DE 102 20 426 A 1

1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Ein- und/oder Ausparkhilfesystems sowie ein Ein- und/oder Ausparkhilfesystem für ein Fahrzeug.

[0002] Derartige Systeme sind beispielsweise aus der DE 297 18 862 U1 bekannt geworden. Der Einsatz solcher Systeme hat gezeigt, dass sich der Parkvorgang trotz Anweisung an den Fahrzeuglenker als schwierig herausstellt. Insbesondere gleichzeitiges Betätigen des Lenkrades und Beschleunigen bzw. Abbremsen des Fahrzeuges auf Anweisung ist nicht unproblematisch.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines Ein- und/oder Ausparkhilfesystems sowie ein Ein- und/oder Ausparkhilfesystem bereitzustellen, das ein besseres, einfacheres und sichereres Ein- bzw. Ausparken ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das sich durch folgende Schritte kennzeichnet:

- a) Bestimmen der Länge und/oder Breite einer Parklücke,
- b) Bestimmen von wenigstens einem denkbaren Ein- und/oder Ausparkablauf für das Fahrzeug in die Parklücke bzw. aus der Parklücke,
- c) Anweisen des Fahrzeuglenkers, in welche Richtung das Fahrzeug zu bewegen ist und in welche Richtung wie weit das Lenkrad einzuschlagen ist, und
- d) automatisches Abbremsen oder ggf. Beschleunigen des Fahrzeuges während des Ein- und/oder Ausparkablaufes,
- e) wobei die Schritte c) und d) in beliebiger Reihenfolge nacheinander und/oder zeitgleich erfolgen können.

[0005] Das beschriebene Verfahren hat den Vorteil, dass sich der Fahrzeuglenker aufgrund des automatischen Abbremsens bzw. Beschleunigens des Fahrzeuges auf das Lenken konzentrieren kann. Dem Fahrzeuglenker wird mitgeteilt, ob er das Fahrzeug vorwärts oder rückwärts setzen soll und wie weit er das Lenkrad in die entsprechende Richtung einzuschlagen hat. Ein Einschlagen des Lenkrades bis zum Anschlag ist nicht unbedingt erforderlich. Insbesondere in Verbindung mit einem Automatikgetriebe ist ein derartiges Verfahren sehr vorteilhaft. Hierbei kann der Fahrzeuglenker vollständig auf ein Beschleunigen verzichten, da durch die Automatik das Fahrzeug auch ohne ein Betätigen des Gaspedals vorwärts getrieben wird. Der Fahrzeuglenker hat dann lediglich den Anweisungen Folge zu leisten, die das Drehen des Lenkrades betreffen.

[0006] Das Bestimmen der Länge und/oder Breite der Parklücke kann beispielsweise beim langsamen Vorbeifahren an der Parklücke erfolgen. Ist das Fahrzeug bereits geparkt, kann die Länge und/oder Breite der Parklücke beim stehenden Fahrzeug in der Parklücke erfasst werden.

[0007] Ein denkbare Parkablauf ergibt sich aus dem erforderlichen Lenkradeinschlag und der zugehörigen Geschwindigkeit über den zurückzulegenden Weg.

[0008] Ein vorteilhaftes Verfahren ergibt sich dann, wenn Schritt b) gleichzeitig zu den Schritten c) und d) erfolgt und wenn im Schritt b) abhängig von dem bereits erfolgten Parkablauf bzw. von der jeweils momentanen Fahrzeugposition neue denkbare Parkabläufe bestimmt werden. Aufgrund des jeweils momentanen Lenkradeinschlages und der Fahrzeuggeschwindigkeit wird erfindungsgemäß bestimmt, wie eine zukünftige Lenkwinkeländerung ausfallen muss, um ein ideales Parken des Fahrzeuges zu erreichen. Vorteilhafterweise werden zur Bestimmung des Parkablaufes die räumli-

2

chen Abmessungen des Fahrzeuges, Abstände zu die Parklücke umgebenden Objekten, Lenkradeinschlag, Geschwindigkeit und/oder die jeweils momentane Fahrzeugposition sowie gegebenenfalls weitere, insbesondere fahrzeugspezifische Größen berücksichtigt.

[0009] Zur Bestimmung des bereits erfolgten Parkablaufes werden insbesondere die gefahrene Geschwindigkeit und/oder der zurückgelegte Weg und/oder die erfolgten Lenkradbewegungen berücksichtigt.

[0010] Eine weitere, besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass während des Parkablaufes nicht nur ein automatisches Abbremsen und/oder Beschleunigen des Fahrzeuges vorgenommen wird, sondern dass das Fahrzeug auch automatisch gesteuert wird. Eine derartige Ausgestaltung hat den Vorteil, dass der Fahrzeuglenker weder das Fahrzeug abbremsen noch das Lenkrad betätigen muss. Ein ideales Einparken kann folglich gewährleistet werden.

[0011] Die zu verwendende Bremskraft zum Abbremsen des Fahrzeuges ist vorteilhafterweise abhängig von bzw. proportional zur Differenz zwischen dem vorgegebenen Lenkradeinschlag und dem tatsächlichen Lenkradeinschlag. Schlägt der Fahrzeuglenker das Lenkrad wie vorgegeben ein, so kann die Bremskraft geringer ausfallen, d. h. das Fahrzeug kann zügiger eingeparkt werden. Weicht der tatsächliche Lenkradeinschlag von dem vorgegebenen Lenkradeinschlag ab, so erfolgt der Parkvorgang nicht optimal. Das Fahrzeug ist stärker abzubremesen, um gegebenenfalls erforderliche Korrekturen beim Parkvorgang vornehmen zu können.

[0012] Erfindungsgemäß ist ferner vorteilhaft, wenn die Bremskraft abhängig von bzw. proportional zu dem Abstand  $\Delta d$  vom Fahrzeug zu einem in Fahrtrichtung gelegenen Objekt ist. Ist der Abstand relativ groß, so kann die Fahrzeuggeschwindigkeit höher sein als wenn das Fahrzeug sehr nahe an einem die Parklücke begrenzenden Objekt ist.

[0013] Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die Bremskraft  $F_B$  proportional ist zu:

$$F_B \sim (\Delta\varphi * e^{c_1 * \Delta\varphi} + \frac{1}{\Delta d} * e^{c_2 * \Delta d})$$

[0014] Eine derartige Bremskraft wird den Anforderungen an den Parkvorgang in optimaler Weise gerecht.

[0015] Ferner kann die Bremskraft abhängig von der Geschwindigkeit, mit der das Lenkrad gedreht wird, sein. Wird das Lenkrad nur sehr langsam betätigt, so ist die Bremskraft vorzugsweise höher, als wenn das Lenkrad schnell gedreht wird.

[0016] Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem durch ein Computerprogramm gelöst, das zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist, wenn es auf einem Steuer- und/oder Regelgerät ausgeführt wird. Das Computerprogramm ist vorteilhafterweise abgespeichert, insbesondere auf einem Flash-Memory.

[0017] Ferner wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Steuer- und/oder Regelgerät zum Betreiben eines Parkhilfesystems, das zum Steuern und/oder Regeln des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist.

[0018] Die eingangs genannte Aufgabe wird ferner durch ein Ein- und/oder Ausparkhilfesystem für ein Fahrzeug gelöst, umfassend wenigstens einen Abstandsmessensor, einen Wegmess- und/oder einen Geschwindigkeitsmessensor, einen Lenkwinkelmessensor, ein mit den Sensoren gekoppeltes Steuer- und/oder Regelgerät zur Datenauswertung und zur Steuerung und/oder Regelung eines Brems- und/oder Beschleunigungssystems und zur Steuerung und/oder Regelung einer Wiedergabeeinrichtung zur Wiedergabe von

DE 102 20 426 A 1

3

Anweisungen an den Fahrzeuglenker, wobei das Parkhilfesystem zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist.

[0020] In der Figur ist ein erfindungsgemäßes Parkhilfesystem 10 schematisch dargestellt. Das Parkhilfesystem umfasst ein zentrales Steuergerät 12, das verschiedene Eingangs- und Ausgangsgrößen aufweist. Eingangsgrößen des Steuergeräts 12 sind beispielsweise der tatsächliche Lenkwinkel  $\phi_{ist}$ , verschiedene Abstände  $d_x$  des Fahrzeugs zu die Parklücke begrenzenden Objekten und die Geschwindigkeit des Fahrzeuges  $v_{ist}$  bzw. der vom Fahrzeug zurückgelegte Weg  $S$ . Der Lenkwinkel  $\phi_{ist}$  wird dem Steuergerät über einen Lenkwinkelsensor mitgeteilt. Die verschiedenen Abstände  $d_x$  werden von an dem Fahrzeug vorgesehenen Abstandssensoren bzw. von einem Umfelderkennungssystem an das Steuergerät 12 übermittelt. Die Geschwindigkeit  $v_{ist}$  bzw. der zurückgelegte Weg  $S$  des Fahrzeuges wird mittels eines Geschwindigkeitssensors bzw. mittels eines Wegmessensors erfasst.

[0021] Ausgangsgrößen des Steuergeräts 12 sind beispielsweise eine zur Bremskraft proportionale Größe  $F_{Brems}$ , die zur Ansteuerung eines Bremssystems vorgesehen ist, und der zur Erzielung eines optimalen Parkvorganges erforderliche Lenkwinkel  $\phi_{soll}$ . Eine weitere Ausgangsgröße des Steuergeräts ist die Richtung, in welche der Fahrzeuglenker das Fahrzeug zu setzen hat, nämlich  $R_{vor}$  für vorwärts und  $R_{rück}$  für rückwärts. Ferner kann eine Ausgangsgröße ein Wert  $F_{Besch}$  sein, der zur Ansteuerung eines Beschleunigungssystems dient, um eine denkbare Beschleunigung des Fahrzeuges zu erreichen.

[0022] Beim Vorbeifahren des Fahrzeuges an einer Parklücke wird die Länge und/oder Breite der Parklücke bestimmt. Dazu können an dem Fahrzeug Abstandsmessensoren bzw. ein Fahrzeugumfelderfassungssystem vorgesehen sein. In einem nächsten Schritt werden ausgehend von der Position des Fahrzeuges relativ zur Parklücke denkbare Einparkabläufe für das Fahrzeug in die Parklücke bestimmt.

[0023] In einem nächsten Schritt wird der Fahrzeuglenker angewiesen, in welche Richtung  $R_{vor}$ ,  $R_{rück}$  das Fahrzeug zu bewegen ist und in welche Richtung bzw. wie weit das Lenkrad  $\phi_{soll}$  einzuschlagen ist. Die Ausgangsgrößen  $\phi_{soll}$  und  $R_{vor}$ ,  $R_{rück}$  werden dazu dem Fahrzeuglenker über ein nicht dargestelltes Wiedergabegerät mitgeteilt. Die Wiedergabe kann insbesondere akustisch, optisch oder taktil erfolgen.

[0024] Während des Einparkablaufes wird aufgrund des jeweils momentanen Lenkradeinschlages  $\phi_{ist}$  und der zugehörigen Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_{ist}$  bestimmt, wie eine zukünftige Lenkwinkeländerung  $\phi_{soll}$  ausfallen muss, um ein ideales Parken des Fahrzeuges zu erreichen. Der Wert  $\phi_{soll}$  wird dem Fahrzeuglenker mitgeteilt.

[0025] Beim Parkvorgang wird das Fahrzeug über die Ausgangsgröße  $F_{Brems}$  automatisch zum geeigneten Zeitpunkt abgebremst. Der Fahrzeuglenker muss während des Einparkvorganges die Bremse vorteilhafterweise nicht betätigen. Um ein Auffahren auf ein die Parklücke begrenzendes Objekt zu verhindern, kann bei zu hoher Geschwindigkeit während des Einparkvorganges bzw. bei zu nahem Anfahren an ein stehendes Fahrzeug das Steuergerät das einparkende Fahrzeug über die Ausgangsgröße  $F_{Brems}$  entsprechend stark abgebremst oder auch gestoppt werden. Die Größe  $F_{Brems}$  ist dabei proportional zu bzw. abhängig von dem Wert  $\Delta\phi$ , der die Differenz zwischen dem vorgegebenen Lenkradein-

4

schlag  $\phi_{soll}$  und dem tatsächlichen Lenkradeinschlag  $\phi_{ist}$  bildet. Ferner ist  $F_{Brems}$  proportional zu bzw. abhängig von dem Wert  $\Delta d$ , der den Abstand des Fahrzeuges von einem in Fahrtrichtung gelegenen Objekt wiedergibt. Insbesondere ist:

$$F_B \sim (\Delta\phi * e^{c_1 * \Delta\phi} + \frac{1}{\Delta d} * e^{c_2 * \Delta d})$$

[0026] Zur Ermittlung des vorgesehenen Einparkvorganges können weitere Eingangsgrößen, insbesondere fahrzeugspezifische Eingangsgrößen, vorgesehen sein. Ferner kann das Steuergerät SG weitere Ausgangsgrößen zur Erleichterung des Parkvorganges aufweisen.

[0027] Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Ein- und/oder Ausparkhilfesystems für ein Fahrzeug, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Bestimmen der Länge und/oder Breite einer Parklücke,
- b) Bestimmen von wenigstens einem denkbaren Ein- und/oder Ausparkablauf für das Fahrzeug in die Parklücke bzw. aus der Parklücke,
- c) Anweisen des Fahrzeuglenkers, in welche Richtung das Fahrzeug zu bewegen ist und in welche Richtung wie weit das Lenkrad einzuschlagen ist, und
- d) automatisches Abbremsen oder ggf. Beschleunigen des Fahrzeuges während des Ein- und/oder Ausparkablaufes,
- e) wobei die Schritte c) und d) in beliebiger Reihenfolge nacheinander und/oder zeitgleich erfolgen können.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt b) zeitgleich zu den Schritten c) und d) erfolgt und dass in Schritt b) abhängig von dem bereits erfolgten Parkablauf bzw. von der jeweils momentanen Fahrzeugposition neue denkbare Parkabläufe bestimmt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung des Parkablaufes die räumlichen Abmessungen des Fahrzeugs, Abstände zu die Parklücke umgebenden Objekten, Lenkradeinschlag, Geschwindigkeit und/oder die jeweils momentane Fahrzeugposition sowie gegebenenfalls weitere, insbesondere fahrzeugspezifische Größen berücksichtigt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung des bereits erfolgten Parkablaufes die gefahrene Geschwindigkeit und/oder der zurückgelegte Weg und/oder die erfolgten Lenkradbewegungen berücksichtigt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug während des Parkablaufes automatisch gesteuert wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremskraft abhängig von der Differenz  $\Delta\phi$  zwischen dem vorgegebenen Lenkradeinschlag und dem tatsächlichen Lenkradeinschlag ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremskraft ab-

DE 102 20 426 A 1

5

6

hängig von dem Abstand  $\Delta d$  vom Fahrzeug zu einem in Fahrtrichtung gelegenen Objekt ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremskraft  $F_B$  proportional ist zu:

$$F_B \sim \left( \Delta\varphi * e^{c_1 * \Delta\varphi} + \frac{1}{\Delta d} * e^{c_2 * \Delta d} \right),$$

mit:

$\Delta\varphi$ : Differenz zwischen dem vorgegebenen Lenkradeinschlag  $\varphi_{\text{voll}}$  und dem tatsächlichen Lenkradeinschlag  $\varphi_{\text{ist}}$ ;

$\Delta d$ : Abstand vom Fahrzeug zu einem in Fahrtrichtung gelegenen Objekt;

$c_1$ : Konstante 1;

$c_2$ : Konstante 2.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremskraft ( $F_B$ ) abhängig ist von der Geschwindigkeit, mit der das Lenkrad gedreht wird.

10. Computerprogramm, dadurch gekennzeichnet, dass es zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche geeignet ist, wenn es durch ein Steuer- und/oder Regelgerät ausgeführt wird.

11. Computerprogramm nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass es auf einem Speicher, insbesondere auf einem Flash-Memory, abgespeichert ist.

12. Steuer- und/oder Regelgerät zum Betreiben eines Parkhilfesystems, dadurch gekennzeichnet, dass es zum Steuern und/oder Regeln eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 geeignet ist.

13. Ein- und/oder Ausparkhilfesystem für ein Fahrzeug umfassend wenigstens einen Abstandsmesssensor, einen Wegmesssensor bzw. einen Geschwindigkeitsmesssensor, einen Lenkwinkelmesssensor, ein mit den Sensoren verbundenes Steuer- und/oder Regelgerät zur Datenauswertung, zur Steuerung und/oder Regelung eines Brems- und/oder Beschleunigungssystems und zur Steuerung und/oder Regelung einer Wiedergabeeinrichtung zur Wiedergabe von Anweisungen an den Fahrzeuglenker, wobei das Parkhilfesystem zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche geeignet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

